

MODULATOR

Patent Number: JP5022356
Publication date: 1993-01-29
Inventor(s): ISHIKAWA ATSUKO; others: 02
Applicant(s):: FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP5022356
Application Number: JP19910175039 19910716
Priority Number(s):
IPC Classification: H04L27/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To attain automatic adjustment by varying the adjustment quantity of a DC component level of a DC level adjustment means to minimize a carrier leakage for a pause period of burst transmission.

CONSTITUTION:A carrier leak detection section 16 detects a carrier leak from a orthogonal modulator 13 for a pause period of burst transmission. Moreover, a comparator section 18 compares a carrier leak in the detection section 16 with a preceding carrier leak held in a holding section 17. A control section 19 varies an adjustment quantity of a DC component level of the DC level adjustment section 12 in response to the result of comparison. Then the level of the DC component is automatically adjusted to I and Q channel signals so as to minimize the carrier leakage for the pause period of burst transmission. Thus, a signal is sent in an excellent state with less carrier leakage in a succeeding time slot.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-22356

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.⁵
H 0 4 L 27/20

識別記号 庁内整理番号
Z 9297-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平3-175039
(22)出願日 平成3年(1991)7月16日

(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72)発明者 石川 敦子
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 大石 泰之
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 福田 英輔
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(74)代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

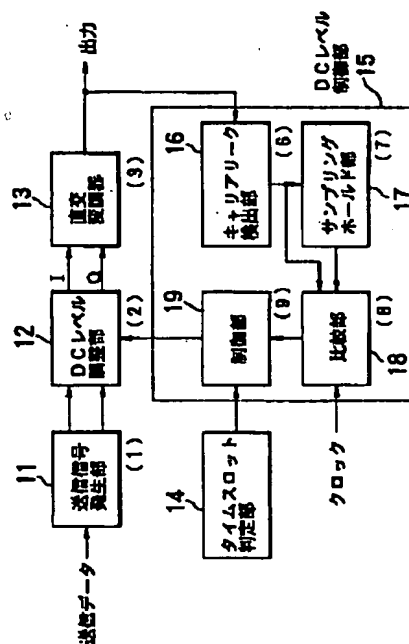
(54)【発明の名称】 変調器

(57)【要約】

【目的】 パースト的に動作して直交変調を行なう変調器に関し、変調波におけるキャリアリークを最小に自動調整する変調器を提供することを目的とする。

【構成】 DCレベル調整手段2でIチャネルとQチャネルの直流成分レベルを調整し、直交変調手段3でIチャネルとQチャネルで直交変調を行なって得た変調波でパースト送信を行なう変調器において、キャリアリーク検出手段6を設けて、パーストの休止期間に出力のキャリアリークを検出し、サンプリングホールド手段7を設けて、キャリアリーク検出値をサンプルして次の検出時までホールドし、比較手段8を設けて、検出したキャリアリーク値とホールドしたキャリアリーク値とを比較し、制御手段9を設けて、比較結果に応じてキャリアリークの減少方向にDCレベル調整手段2の直流成分レベルの調整量を変化させて、変調波のキャリアリークが最小になるように自動調整することで構成する。

本発明の原理的構成を示す図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信データからIチャネルおよびQチャネルごとの信号成分を出力する送信信号発生部(1)

と、IチャネルおよびQチャネルの信号に対してそれぞれ直流成分レベルを調整するDCレベル調整手段(2)と、該直流成分レベルを調整されたIチャネルおよびQチャネルの信号によって直交変調を行なって出力を発生する直交変調手段(3)とを備え、該変調波によってバースト送信を行なう変調器において、前記バースト送信の休止期間での前記直交変調手段(3)の出力におけるキャリアリークを検出するキャリアリーク検出手段

(6)と、該キャリアリーク検出値をサンプリングして次の検出時までホールドするサンプリングホールド手段

(7)と、前記キャリアリーク検出手段(6)におけるキャリアリーク値と、前記サンプリングホールド手段

(7)に保持された前回のキャリアリーク値とを比較する比較手段(8)と、該比較結果に応じて前記DCレベル調整手段(2)における直流成分レベルの調整量を変化させる制御手段(9)とを設け、キャリアリークが最小になるようにIチャネルの信号とQチャネルの信号とに対してそれぞれ直流成分のレベルを自動調整することを特徴とする変調器。

【請求項2】 前記制御手段(9)が、前記比較手段

(8)においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとにカウントするカウンタ(46)と、該カウンタ(46)におけるN回のカウンタごとに交互に動作して該カウンタ(46)の最下位ビットの状態に応じてアップカウントまたはダウンカウントする2個のアップダウンカウンタ(48, 49)とを備え、該アップダウンカウンタ(48, 49)のそれぞれの値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とする請求項1に記載の変調器。

【請求項3】 前記制御手段(9)が、前記比較手段

(8)においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとに反転するフリップフロップ(57)と、一定周期ごとに交互に動作して該フリップフロップ(57)の状態に応じてアップカウントまたはダウンカウントする2個のアップダウンカウンタ(48, 49)とを備え、該アップダウンカウンタ(48, 49)のそれぞれの値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とする請求項1に記載の変調器。

【請求項4】 前記制御手段(9)が、前記比較手段

(8)においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとにカウントするカウンタ(46)と、該カウンタ(46)におけるN回のカウンタごとに交互に動作して該カウンタ(46)の最下位ビットの状態に応じて正または負の出力を発生する2個のチャージポンプ(60, 61)とを備え、該各チャージポンプ(60,

2

61)の出力の積分値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とする請求項1に記載の変調器。

【請求項5】 前記制御手段(9)が、前記比較手段

(8)においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとに反転するフリップフロップ(57)

と、一定周期ごとに交互に動作して該フリップフロップ(57)の状態に応じて正または負の出力を発生する2個のチャージポンプ(60, 61)とを備え、該各チャージポンプ(60, 61)の出力の積分値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とする請求項1に記載の変調器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車電話等に使用されるバースト送信を行なう直交変調器に関し、特に、キャリアリークを自動的に抑制するようにした変調器に関するものである。

【0002】自動車電話等においては、伝送信号に対する変調方法として、QPSK変調方式等の直交変調方式が使用されることが多い。

【0003】直交変調方式においては、変調波中にキャリアリークが生じるが、キャリアリークが多いと、受信側における復調時に再生データにおける誤り率が劣化する。

【0004】そのため、キャリアリークを自動的に抑制することができる変調器が要望されている。

【0005】

【従来の技術】図8は、従来の変調器の構成を示したものである。送信信号発生部11において送信データからIチャネルとQチャネルの送信信号I', Q'を発生し、DCレベル調整部12において送信信号における直流(DC)成分を調整してIチャネルとQチャネルの送信信号I, Qを発生し、直交変調部13において送信信号I, Qを直交変調して変調波出力を発生する。この際、タイムスロット判定部14において自タイムスロットとそれ以外のタイムスロットとを判定し、自タイムスロット以外のタイムスロットにおいて、DCレベル調整部12で送信信号における直流成分の調整を行なう。DCレベル制御部15は、DCレベル調整部12における直流成分の調整を制御する。

【0006】図9は、送信信号発生部の構成例を示したものである。シリアルパラレル(S/P)変換部21において送信データ入力をシリアルからパラレルへ変換して、デジタル信号からなる、IチャネルとQチャネルのデータI_A, Q_Aを発生する。信号点マッピング部22は、自タイムスロットを示す判定信号に基づいて、TDMA(Time Division Multiple Access)信号における自バースト時、IチャネルのデータI_AとQチャネルのデータQ_Aとに対応する、アナログ信号からなる信号点

の情報 I_B , Q_B を発生する。ローパスフィルタ 23, 24 はこの情報 I_B , Q_B に対して所要の帯域制限を行なう。Iチャネルの送信信号 I' と Qチャネルの送信信号 Q' とを出力する。

【0007】図10は、信号点を例示したものであって、QPSK波の場合を示し、(a)は自バースト時における変調時、(b)は他バースト時における無変調時をそれぞれ示している。・は信号点の位置を示し、無変調時には(b)に示すように、信号点を理想的には原点に収束させる。

【0008】図11は、直交変調部の構成例を示したものである。加算器31は、Iチャネルの送信信号 I' に対して直流信号 I_{DC} を加算して送信信号 I_1 を発生し、加算器32は、Qチャネルの送信信号 Q' に対して直流信号 Q_{DC} を加算して送信信号 Q_1 を発生して、それぞれ直交変調器33に入力する。直交変調器33において、移相器($\pi/2$)34はローカル発振器35からのキャリアを $\pi/2$ 移相して、乗算器36, 37に入力する。乗算器36, 37は、それぞれ加算器31, 32の出力 I_1 , Q_1 に対して、移相器34からの $\pi/2$ 位相が異なるキャリアをそれぞれ乗算し、乗算結果は、合成器(0°)38で同相で合成され、バンドパスフィルタ39を経て帯域制限されることによって、所要のQPSK波からなる出力を発生する。この際、直流信号 I_{DC} , Q_{DC} を調整することによって、直交変調器33に対する入力 I_1 , Q_1 の直流成分が0になるように調整することによって、直交変調器出力におけるキャリアリークを最小にする。

【0009】図12は、TDMAのタイムチャートを示したものである。TDMA方式では、図示のようにTDMAタイムスロットにおける自タイムスロットで、IチャネルとQチャネルの送信信号 I_1 , Q_1 を発生する。送信信号 I_1 , Q_1 は、送信信号発生部等の性能に基づいて直流(DC)成分を有している。

【0010】送信信号に直流成分があると、変調器出力において、キャリア成分が零とならず、いわゆるキャリアリークを生じるが、キャリアがあると受信側における復調時、データ再生の誤り率が劣化するので、キャリアリークをできる限り抑制する必要がある。

【0011】変調器出力におけるキャリアリークを抑制するためには、直交変調器における直流成分を零にすればよい。従来は、キャリアリークを調整するためには、送信信号発生部における送信信号出力を調整して、直交変調器のベースバンド入力における直流成分が零になるようにしていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、直交変調器は一般にその性能に基づいて、内部において若干の直流成分を発生する。そのため、ベースバンド入力に直流成分がなくても、変調器出力において、キャリアリ-

クを発生することになる。

【0013】このようなキャリアリークが、復調器における誤り率に劣化を与えない程度のときは問題がないが、直交変調器の特性が悪く、内部の直流成分が大きい場合には、キャリアリークが大きくなり、そのため通信品質を表す誤り率が劣化することを避けられないという問題があった。

【0014】本発明は、このような従来技術の課題を解決しようとするものであって、直交変調器の出力を測定してその結果を用いてベースバンド入力を制御することによって、直交変調器の直流成分も考慮したキャリアリークの自動調整を行なうことができる、変調器を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の変調器は、送信データからIチャネルおよびQチャネルごとの信号成分を出力する送信信号発生部1と、IチャネルおよびQチャネルの信号に対してそれぞれ直流成分レベルを調整するDCレベル調整手段2と、直流成分レベルを調整されたIチャネルおよびQチャネルの信号によって直交変調を行なって出力を発生する直交変調手段3とを備え、変調波によってバースト送信を行なう変調器において、バースト送信の休止期間での直交変調手段3の出力におけるキャリアリークを検出するキャリアリーク検出手段6と、キャリアリーク検出値をサンプリングして次の検出時までホールドするサンプリングホールド手段7と、キャリアリーク検出手段6におけるキャリアリーク値と、サンプリングホールド手段7に保持された前回のキャリアリーク値とを比較する比較手段8と、比較結果に応じてDCレベル調整手段2における直流成分レベルの調整量を変化させる制御手段9とを設け、キャリアリークが最小になるようにIチャネルの信号とQチャネルの信号とに対してそれぞれ直流成分を自動調整することの特徴とするものである。

【0016】また本発明は、上述の変調器において、制御手段9が、比較手段8においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとにカウントするカウンタ46と、カウンタ46におけるN回のカウントごとに交互に動作してカウンタ46の最下位ビットの状態に応じてアップカウントまたはダウンカウントする2個のアップダウンカウンタ48, 49とを備え、アップダウンカウンタ48, 49のそれぞれの値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とするものである。

【0017】また本発明は、上述の変調器において、制御手段9が、比較手段8においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとに反転するフリップフロップ57と、一定周期ごとに交互に動作してフリップフロップ57の状態に応じてアップカウントまたはダウンカウントする2個のアップダウンカウンタ48, 49

5

とを備え、アップダウンカウンタ48、49のそれぞれの値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とするものである。

【0018】また本発明は、上述の変調器において、制御手段9が、比較手段8においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとにカウントするカウンタ46と、カウンタ46におけるN回のカウントごとに交互に動作してカウンタ46の最下位ビットの状態に応じて正または負の出力を発生する2個のチャージポンプ60、61とを備え、各チャージポンプ60、61の出力の積分値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とするものである。

【0019】また本発明は、上述の変調器において、制御手段9が、比較手段8においてキャリアリークが非減少方向にあることを検出するごとに反転するフリップフロップ57と、一定周期ごとに交互に動作してフリップフロップ57の状態に応じて正または負の出力を発生する2個のチャージポンプ60、61とを備え、該各チャージポンプ60、61の出力の積分値に応じてIチャネルとQチャネルの信号に対して直流成分レベルの調整を行なうことを特徴とするものである。

【0020】

【作用】図1は、本発明の原理的構成を示したものであって、図8における同じものを同じ番号で示し、DCレベル制御部15において、16は変調波出力におけるキャリアリークを検出するキャリアリーク検出部、17はクロックに応じてキャリアリーク検出部16におけるキャリアリークの検出結果をサンプルして次のサンプル時までホールドするサンプリングホールド部、18はキャリアリーク検出部16で検出されたキャリアリーク検出結果と、サンプリングホールド部17に保持されているキャリアリーク検出結果とを比較する比較部、19は比較部18における比較結果に基づいてDCレベル調整部12における直流成分レベルの調整を制御する制御部である。

【0021】DCレベル制御部15において、キャリアリーク検出部16は、タイムスロット判定部14からバースト休止の信号を与えられると、直交変調器13の出力からキャリアリークを検出する。サンプリングホールド部17は、クロックごとに検出したキャリアリーク値をサンプルし、次にサンプリングが行なわれるまでホールドする。

【0022】制御部19は、DCレベル調整部12において、直流成分レベルを増加または減少させる。次のクロックでキャリアリーク検出部16で再びキャリアリークを検出し、比較部18で、キャリアリーク検出部16で検出されたキャリアリーク値と、サンプリングホールド部17に保持されている前回のキャリアリーク値とを

6

比較して、キャリアリークが減少しているか否かを判定する。

【0023】制御部19は、比較部18における判定結果、キャリアリークが減少していないときは、DCレベル調整部12に対する直流成分調整方向を反転させる。このような制御を例えばIチャネルの送信信号について続けて行なうと、直流成分調整方向の反転がN回生じたときは、次にQチャネルの送信信号について同様の調整を行なう。そして直流成分調整方向の反転がN回生じたときは、再びIチャネルの調整を行なう。このような制御を繰り返して行なうことによって、直流成分の調整を最適状態にすることができる。

【0024】また制御部19における別の制御方法として、あるチャネルにおいて、直流成分の調整が一定期間行なわれたとき、直流成分の調整を行なうチャネルを別のチャネルに切り替えるようにしてもよい。このような制御を繰り返して行なうことによって、直流成分の調整を最適状態にすることができる。

【0025】

【実施例】図2は、本発明の一実施例の構成を示したものであって、QPSK変調器の場合を示し、N=2すなわち2回の直流成分調整方向の反転によって、直流成分レベルの調整を行なうチャネルを切り替える場合の例を示したものである。図中、図1における同じものを同じ番号で示している。41は直交変調器出力を検波するダイオード、42はローパスフィルタ、43、44、45はタイムスロット判定部14によって制御されてバーストオフ時オンとなるスイッチ、46はカウンタ、47はインバータ、48、49はアップダウンカウンタ、50、51はディジタルアナログ(D/A)変換器である。

【0026】図3は、図2の実施例の動作を説明するタイムチャートである。以下、図2、図3に基づいて説明する。

【0027】キャリアリーク検出部16において、スイッチ43を経て与えられた直交変調器出力をダイオード41で検波し、ローパスフィルタ42で高周波成分を除去することによって、キャリアリークの大きさを検出する。サンプリングホールド部17はクロックCLKに応じてこれをサンプリングしホールドする。比較部18は、キャリアリーク検出部16のキャリアリーク値が、サンプリングホールド部17にホールドされている前回のキャリアリーク値より小さくないとき、“H”の出力を発生する。

【0028】カウンタ46は、EN(イネーブル)入力に“H”を与えられたとき、動作状態になってクロック*CLK(*CLKはクロックCLKの反転信号)の入力ごとにカウントして、1ビット目の出力QAと2ビット目の出力QBが変化する。QAが“H”のとき、アップダウンカウンタ48、49がアップカウント(U)の

7

状態となり、“L”のときダウンカウンタ(D)の状態となる。一方、Q_Bが“L”のときはアップダウンカウンタ48が動作状態となって、アップダウンカウンタ49が停止状態となり、Q_Bが“H”のときはアップダウンカウンタ49が動作状態となって、アップダウンカウンタ48が停止状態となる。

【0029】アップダウンカウンタ48が動作状態のとき、その値の変更によって、D/A変換器50を介して、Iチャネルの送信信号I'に加算する直流成分I₀₀が調整される。またアップダウンカウンタ49が動作状態のとき、その値の変更によって、D/A変換器51を介して、Qチャネルの送信信号Q'に加算する直流成分Q₀₀が調整される。

【0030】このように、DCレベル調整部12に対する直流成分レベルの調整方向がN(=2)回反転するごとに、Iチャネルの直流成分レベルの調整と、Qチャネルの直流成分レベルの調整とを交互に行なうので、両チャネルの直流成分は次第に最適値に収束し、キャリアリークを最小にすることができる。

【0031】図4は、本発明の他の実施例の構成を示したものであって、一定周期の直流成分レベルの調整を行なうごとに、直流成分レベルを調整するチャネルを切り替える場合の例を示したものである。図2における同じものを同じ番号で示し、57はJ-Kフリップフロップ(FF)、58はカウンタである。

【0032】また、図5は、図4の実施例の動作を説明するタイムチャートである。以下、図4、図5に基づいて説明する。

【0033】図4の実施例では、FF57は、比較部18が“H”の出力を発生しているとき、クロックに応じてそのQ出力が反転するので、アップダウンカウンタ48、49のアップカウント(U)、ダウンカウント(D)の方向が反転する。一方、アップダウンカウンタ48、49は、クロックCLKをカウントするカウンタ58の4ビット目の出力Q₀の値に応じて交互に動作することによって、N(=8)クロックごとに、そのカウント値に応じて、D/A変換器50、51を介して、IチャネルとQチャネルとで交互に直流成分レベルの調整が行なわれる。

【0034】このように、図4に示された実施例では、直流成分レベルの調整方向の反転に無関係に、一定期間ごとに交互に、IチャネルとQチャネルの直流成分レベルの調整を行なうことによって、次第に最適状態に収束させて、キャリアリークを最小にする。

【0035】図6は、本発明のさらに他の実施例の構成を示したものであって、N=2の場合を示し、図2における同じものを同じ番号で示している。60、61はデジタル入力を直流パルスに変換するチャージポンプ、62、63は演算増幅器、64、65はコンデンサである。

8

【0036】図6の実施例では、比較部18が“H”の出力を発生すると、カウンタ46は、EN(イネーブル)入力に“H”を与えられるので動作状態になって、クロックCLKの入力ごとにカウントして、1ビット目の出力Q_Aと2ビット目の出力Q_Bが変化する。Q_Aが“H”のとき、チャージポンプ60、61が+のパルスを出し、“L”のとき-のパルスを出し、一方、Q_Bが“H”のときはチャージポンプ60が動作状態となって、チャージポンプ61が停止状態となり、Q_Bが“L”のときはチャージポンプ61が動作状態となって、チャージポンプ60が停止状態となる。

【0037】チャージポンプ60がパルスを発生すると、コンデンサ64において積分されて生じた電圧と、送信信号発生部11のIチャネルの送信信号*I'(*I'は送信信号I'の反転信号)とが演算増幅器62で構成される加算器で加算されることによって、直流成分レベルを調整された送信信号Iを生じる。また、チャージポンプ61がパルスを発生すると、コンデンサ65において積分されて生じた電圧と、送信信号発生部11のQチャネルの送信信号*Q'(*Q'は送信信号Q'の反転信号)とが演算増幅器63で構成される加算器で加算されることによって、直流成分レベルを調整された送信信号Qを生じる。

【0038】このように、DCレベル調整部12に対する直流成分レベルの調整方向がN(=2)回反転するごとに、DCレベル調整部12に対するIチャネルの直流成分レベルの調整と、Qチャネルの直流成分レベルの調整とを交互に行なうので、両チャネルの直流成分は次第に最適値に収束し、キャリアリークを最小にすることができる。

【0039】図7は、本発明のさらに他の実施例の構成を示したものであって、図4および図6における同じものを同じ番号で示している。

【0040】図7において、比較部18が“H”の出力を発生すると、クロックCLKごとにFF57のQ出力が反転して、チャージポンプ60、61の出力の極性が反転する。一方、チャージポンプ60、61は、カウンタ58の4ビット目の出力Q₀の値に応じて反転することによって、N(=8)クロックごとに、交互に動作する。これによって一定周期ごとに、DCレベル調整部12に対するIチャネルの直流成分レベルの調整と、Qチャネルの直流成分レベルの調整とを交互に行なうので、両チャネルの直流成分は次第に最適値に収束し、キャリアリークを最小にすることができる。

【0041】なお以上の各実施例では、変調器がQPSK変調器である場合を例として説明したが、本発明はこれに限るものではなく、PSK変調等の変調器の場合にも適用できる。PSK変調等の場合には、上述の各実施例におけるそれぞれの機能を、Iチャネルの分だけについて1系統用意すればよい。また差動入力形の変調器

に対しても適用することが可能である。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、直交変調器において、自タイムスロットにおいて変調波の直流成分レベルが高くなっても、自タイムスロット以外のタイムスロットにおいて再調整することによって、次の自タイムスロットには、キャリアリークのない良好な状態で送信を行なうことができ、送信品質の向上を図ることができるようになる。また直流成分の調整に際しては、変調器の特性変化を補償するように調整を行なうので、広い範囲の種類の変調器に対して適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理的構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例の構成を示す図である。

【図3】図2の実施例の動作を説明するタイムチャートである。

【図4】本発明の他の実施例の構成を示す図である。

【図5】図4の実施例の動作を説明するタイムチャートである。

【図6】本発明のさらに他の実施例の構成を示す図である。

【図7】本発明のさらに他の実施例の構成を示す図である。

【図8】従来の変調器の構成を示す図である。

【図9】送信信号発生部の構成例を示す図である。

【図10】信号点を例示する図である。

【図11】直交変調部の構成例を示す図である。

【図12】TDMAのタイムチャートを示す図である。

【符号の説明】

2 DCレベル調整手段

3 直交変調手段

6 キャリアリーク検出手段

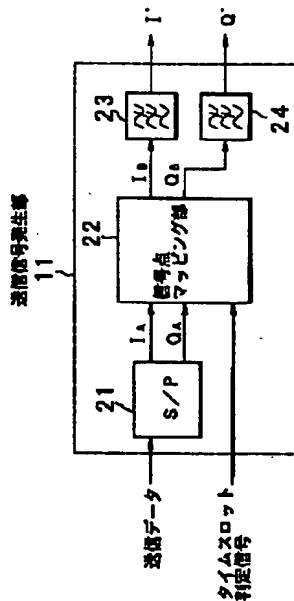
7 サンプリングホールド手段

8 比較手段

9 制御手段

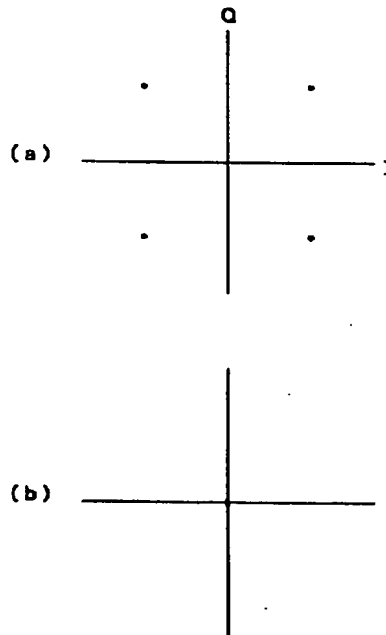
【図9】

送信信号発生部の構成例を示す図



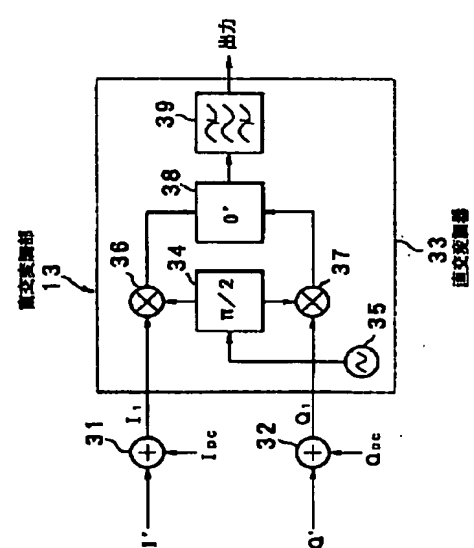
【図10】

信号点を例示する図



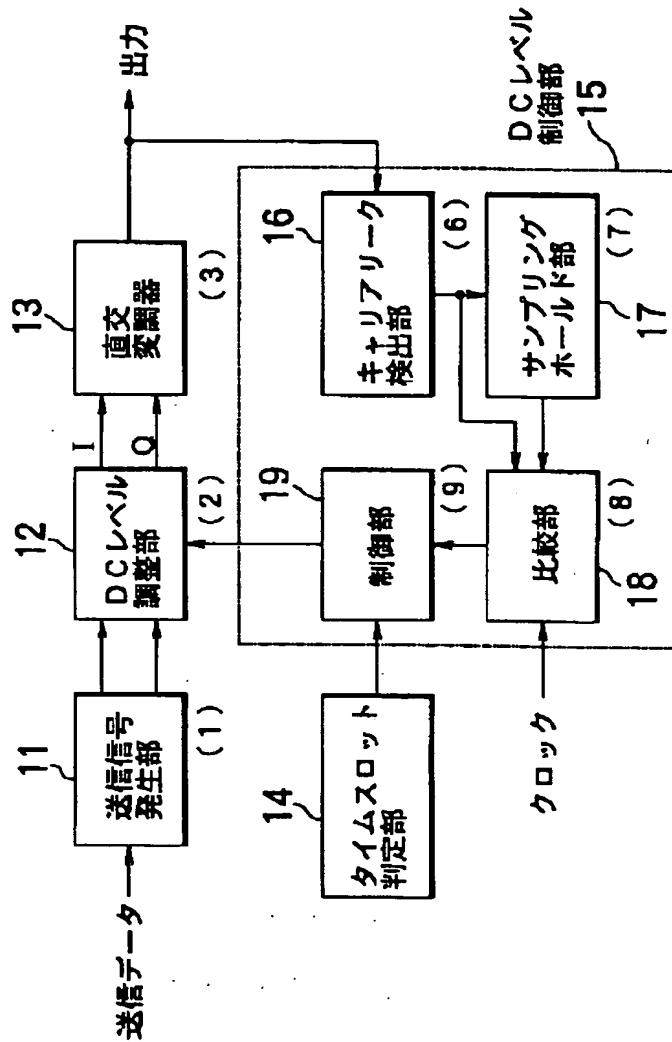
【図11】

直交変調部の構成例を示す図



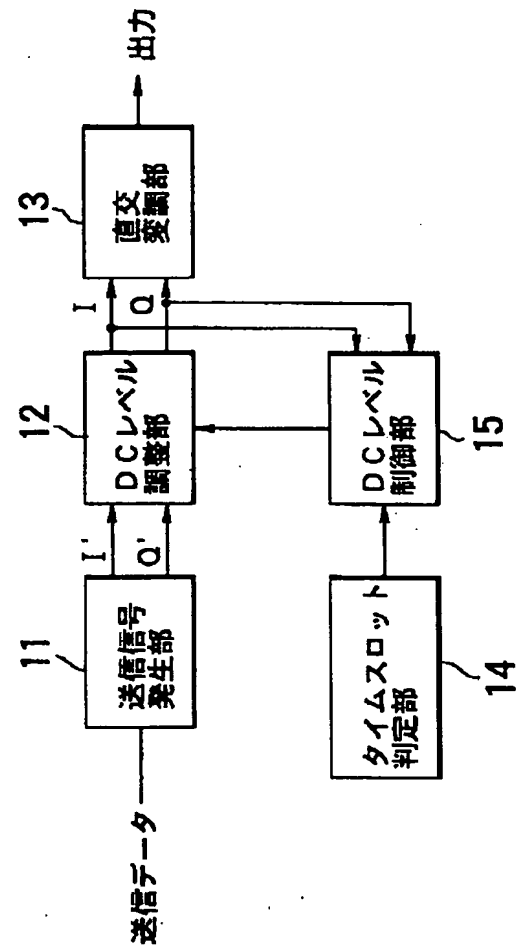
【図 1】

本発明の原理的構成を示す図



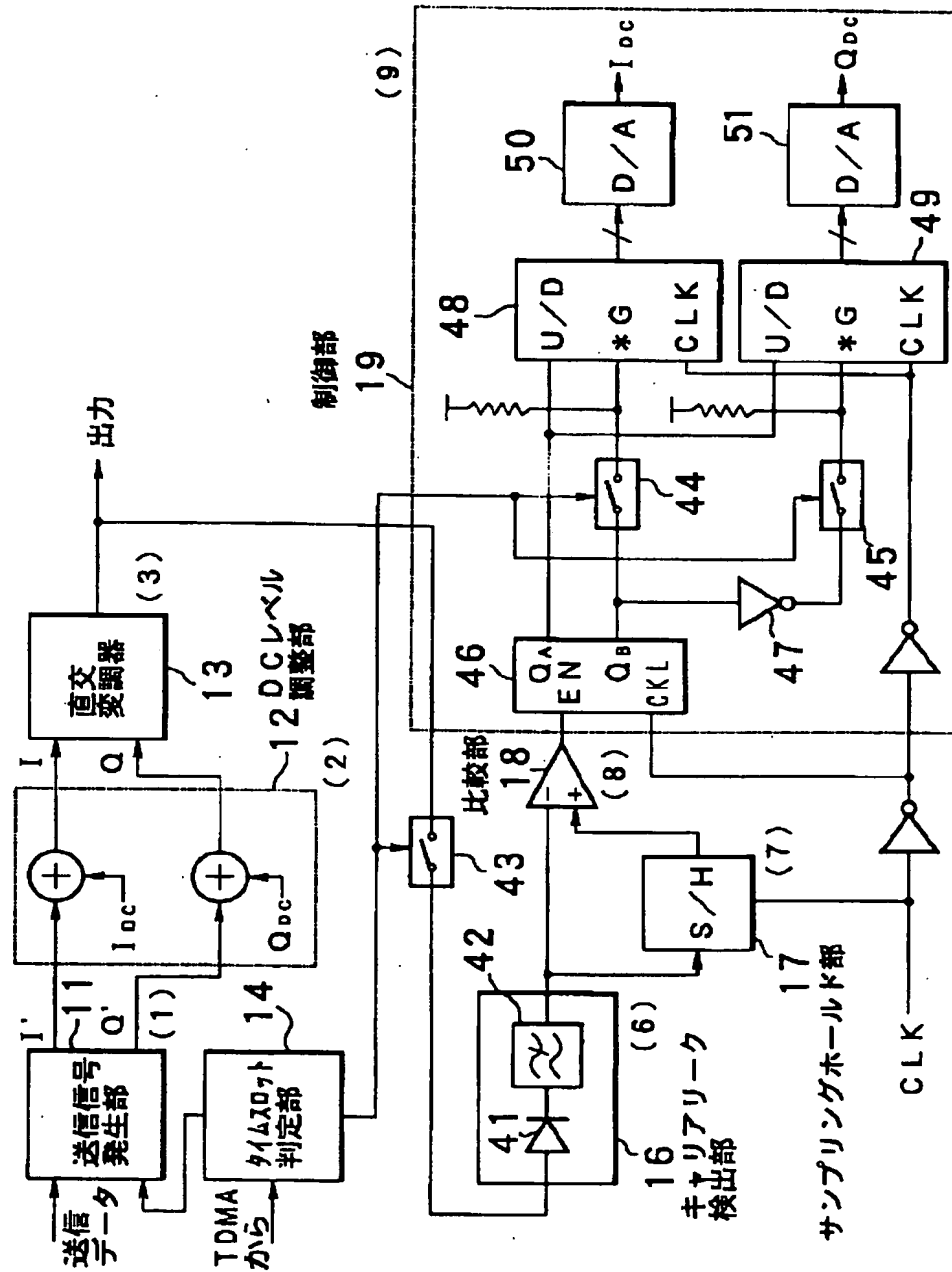
【図 8】

従来の変調器の構成を示す図



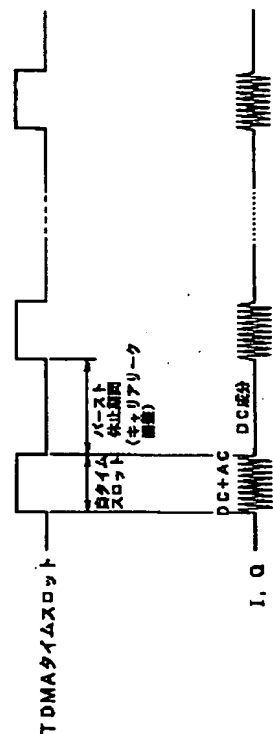
【図2】

本発明の一実施例の構成を示す図



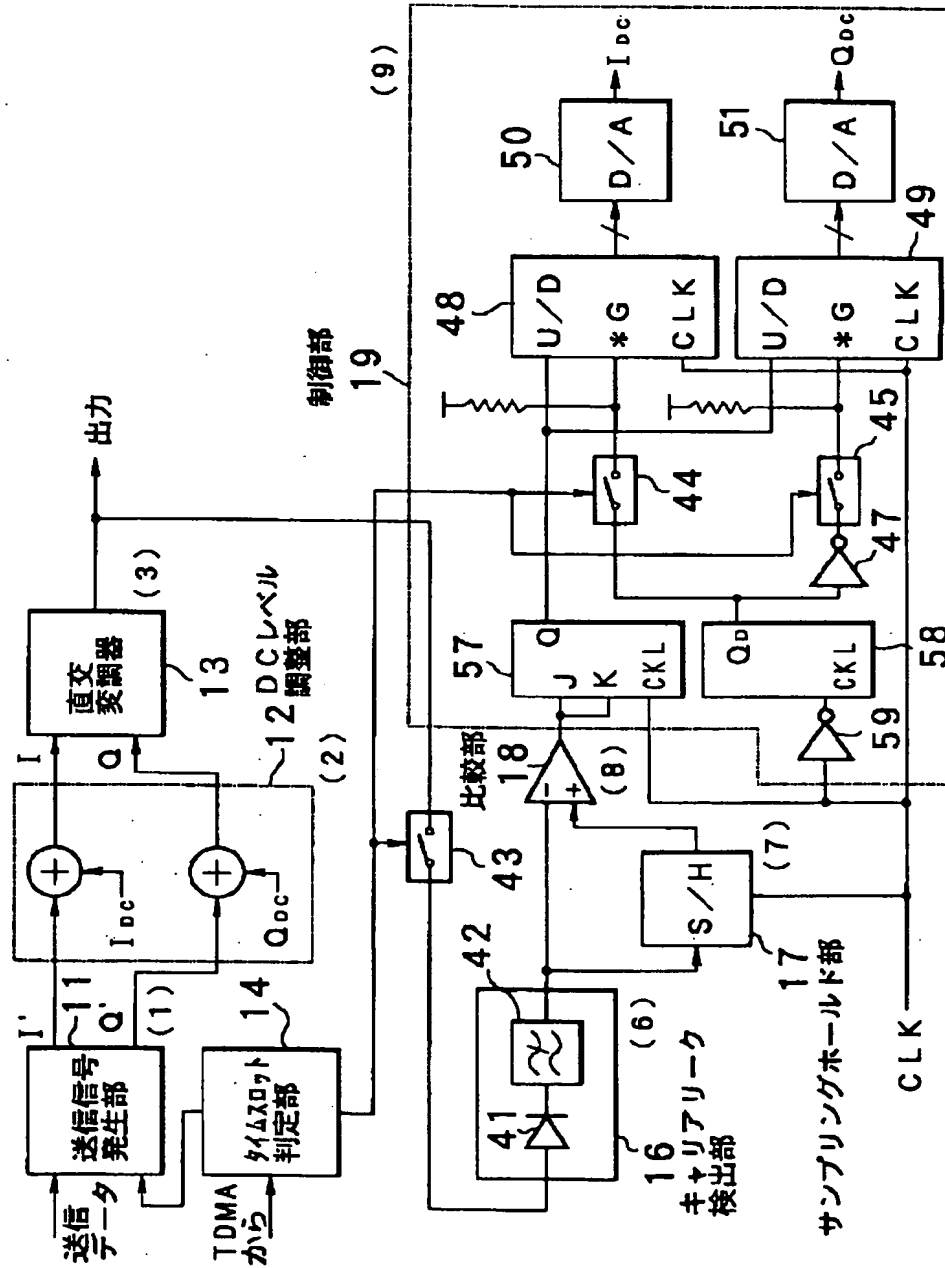
【图 1 2】

TDMAのタイムチャートを示す図



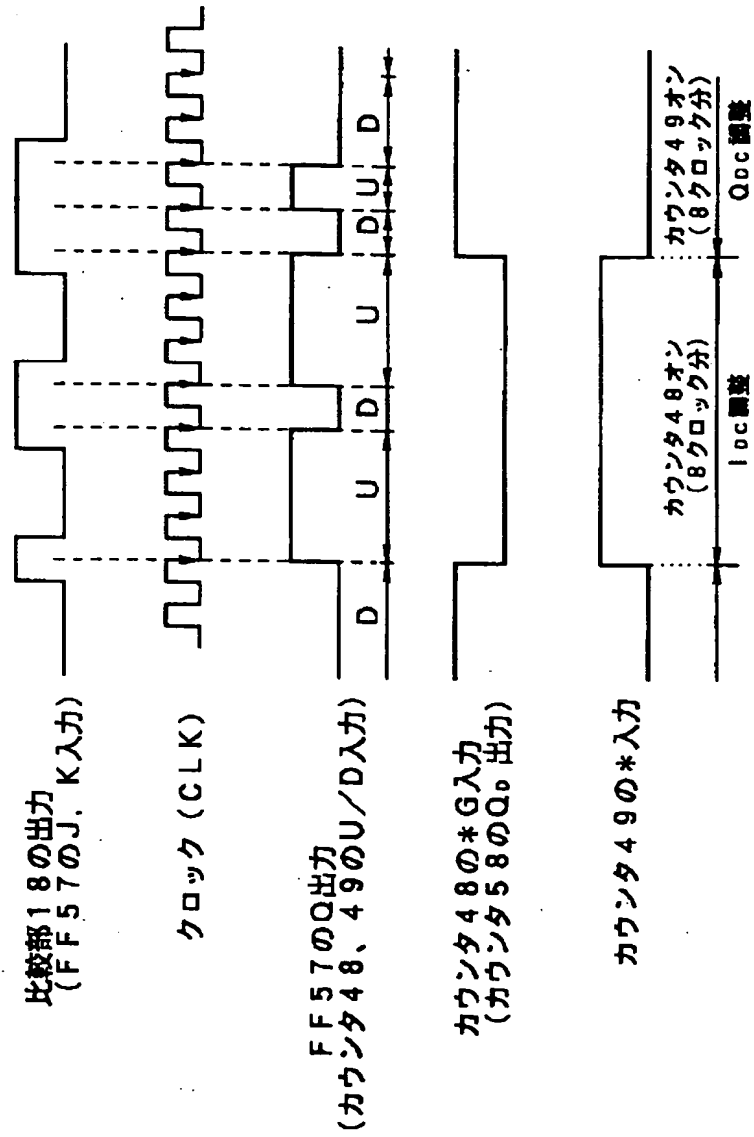
【図4】

本発明の他の実施例の構成を示す図



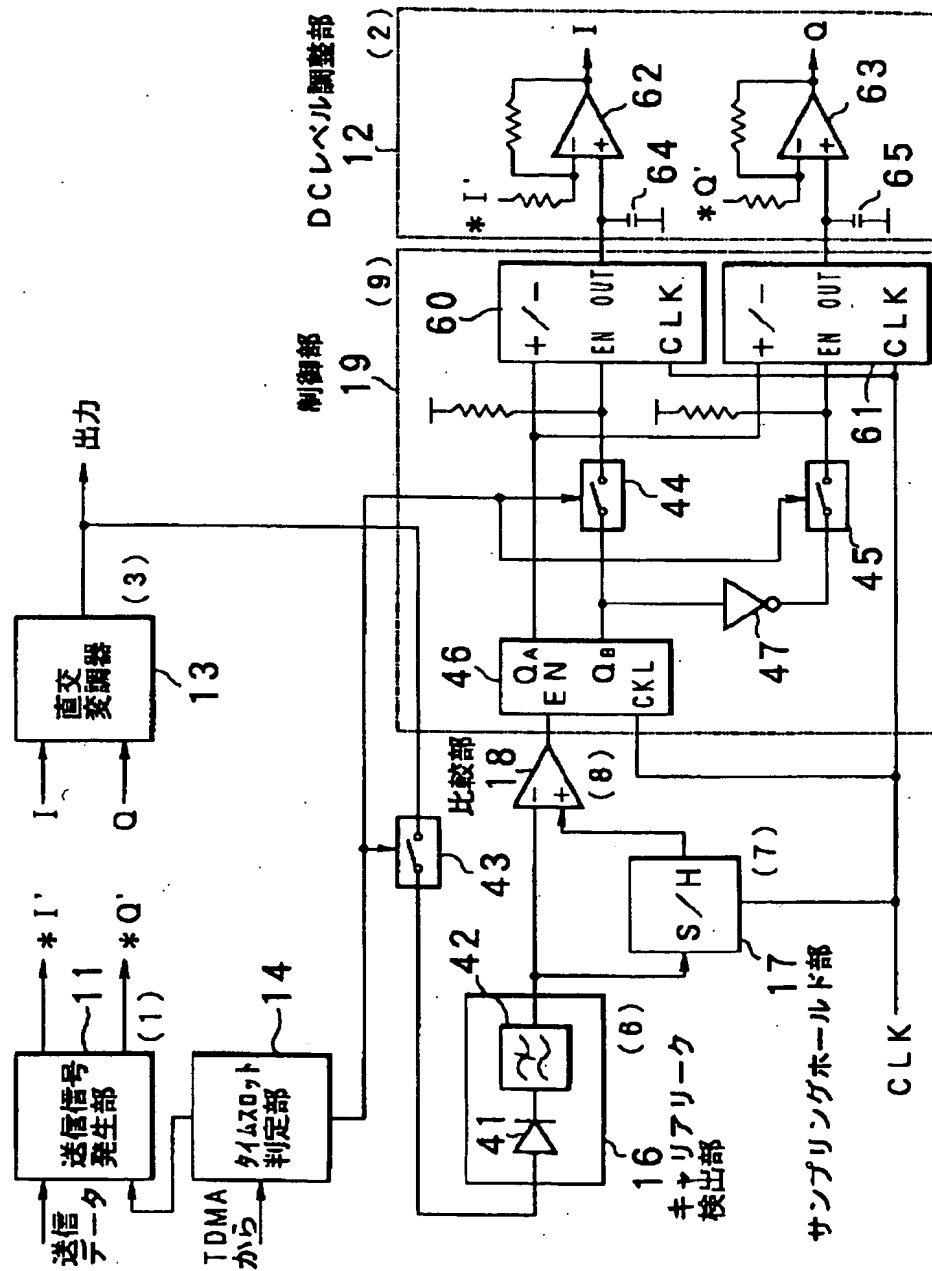
【図5】

図4の実施例の動作を説明するタイムチャート



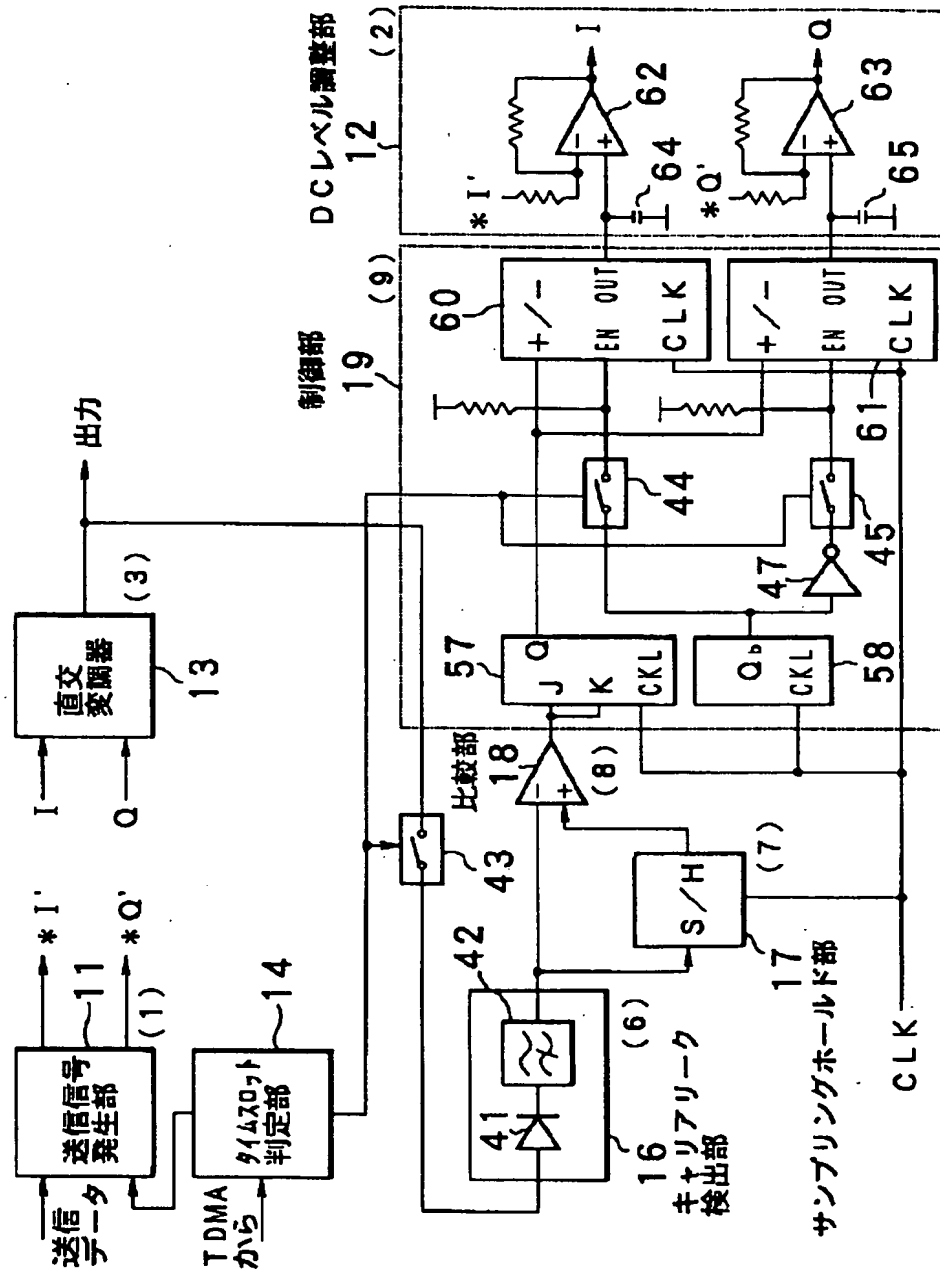
【図6】

本発明のさらに他の実施例の構成を示す図



【図7】

本発明のさらに他の実施例の構成を示す図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.